PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-236960
(43)Date of publication of application : 23.08.2002

(51)Int.Cl. G07D 7/20
G09C 5/00
H04N 1/387
H04N 1/40

(21)Application number : 2001-333357
(22)Date of filing : 30.10.2001

(71)Applicant : HEWLETT PACKARD CO <HP>
(72)Inventor : MOORE KEITH E

(30)Priority
Priority number : 2000 702183 Priority date : 30.10.2000 Priority country : US

(54) METHOD AND DEVICE FOR AUTHENTICATING DOCUMENT USING PHYSICAL CHARACTERISTICS OF PHYSICAL MEDIUM

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for easily and securely preventing the forgery of a document to prevent danger that various types of forgery are generally made on various kinds of documents including an event ticketa billa certificate of stocka bond certificatea checkand other legal documents or the like.
SOLUTION: A document key for a document is generated by examining an attribute of a physical medium forming the lower side of the document. At that timean original image is given on the physical medium so as to relate the original image to the document key and reproduce the document key from the original image later. The forgery executed by alteration or the like of the original image can be detected by relating the physical medium on the lower side and the original image each other through the document key.

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1]A step which generates a document key by inspecting one or more physical attributes of a physical media which makes a method for attesting a

document containing a step of the following (a) and (b)and the (a) aforementioned document bottom(b) A step which gives said original image on said physical media so that said document key can be reproduced with an original image.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Field of the Invention]This invention relates to the field of document attestation. This invention relates to the document attestation using the physical characteristic of the physical media which makes the lower layer of a document more at details.
[0002]
[Description of the Prior Art]The various documents containing an event ticketa billa stock certificatea debenturea checkother legal documentsetc. have the danger that forgery of various types will generally be performed. For examplesuch a document may be copied using a color copying machine. In another exampleink exfoliates from the paper at the genuine document bottomthe still newer picture on the paper may be printedandtherebyit comes to be altered by the document of high face value from the document of cheap face value.
[0003]It spaces and/or some conventional methods of document attestation insert other objects in the paper with which a document is printed. Such a method tends to avoid being forged by making it difficult to reproduce the characteristic of the paper of the document bottom. Howeversuch a method usually exfoliates ink from the original paperand there is a problem that it cannot prevent printing a new picture.
[0004]
[Problem(s) to be Solved by the Invention]Thereforethe purpose of this invention is to provide the document authentication method using the physical characteristic of the physical media which makes the lower layer of a documentin order to prevent forgery of a document.
[0005]
[Means for Solving the Problem]By inspecting one or more attributes of a physical media which makes the document bottoma method for attesting a document that a document key for the document is generated is indicated. In that casean original image is given on a physical media so that a document key can be behind reproduced from an original imageand an original image may be related with a document key. Thusby letting a document key pass and relating a lower physical media with an original image mutuallyForgery performed through either change of an original image or exfoliation of ink and re printing or printing of an original image to another physical-media top can be detected now.
[0006]Other features and advantages of this invention will become clear from detailed explanation indicated below.

[0007]
[Embodiment of the Invention]This invention is indicated about the specific typical embodimentand drawings are referred to according to it.
[0008]Drawing 1 shows the method for attesting the document by this invention. As a document attestedif several examples are giventhe arbitrary documents containing an event ticketa billa stock certificatea debenturea checkother legal documentsetc. considered may be included.
[0009]The document key for a document is generated in Step 10. A document key is based on one or more peculiar physical attributes related with the physical media which makes the document bottom. Although the physical media is generally a paper mediuminstruction of this invention is applied also like the bottom material of other types.
[0010]In some embodimentsthe peculiar physical attribute on which a document key is based is the density of a paper fiber and/or the random difference of direction which are formed during manufacture of the paper medium which makes the document bottom. One known composition for judging the density of a paper fiber and/or the random difference of direction is indicated to U.S. Pat. No. 5089712. Other known mechanisms in which it enables it to detect the characteristic of a paper fiber can be used.
[0011]In an exception methoda peculiar physical attribute lets the predetermined shape which uses a reflexible substance or UV (ultraviolet rays) inkor is printed by the positionfor example passand there is a case of the peculiar pattern printed by the paper medium. A position or a place can be measured when a picture is created and fixedand it can be coded by the digital key. The place may be measured to the element of the picture printed on a medium.
[0012]In Step 12an original image is given on the physical media which makes the document bottom. An original image is given so that a document key may be behind reproduced from an original image. Step 12 may be performed by coding a document key in an original image. A document key can be coded using digital signature art. In an exception methodStep 12 codes a document key (for examplea secret key is used)and may be performed by printing the coded document key which is a certain number on the physical media which makes the document bottom.
[0013]Drawing 2 shows the method for carrying out a digital signature to a documentin order to give a document key on the physical media of a document by the art of this invention. The digital signature for the document is generated in Step 14. A digital signature is generated using the document key acquired in Step 10and the secret key assigned to the document. A digital signature is generable using the arbitrary digital signature art known. For examplethe document key from Step 10 is used as a public keyand a digital signature can be generated using a public key-secret key method.
[0014]In Step 16the digital signature acquired at Step 14 is coded in the original image on the document. When an original image is copied on different paper which has a different peculiar physical attributeStep 16 relates the original image on a

document with the physical media which makes the bottom via a document key so that the relation may break.
[0015]A digital signature may be coded by the dithering pattern of the original image printed on a physical media. The coding technology may be based on the encoded matrix of a gray pattern or a color pattern. In an exception methoda digital signature may be printed in the paper as a number.
[0016]According to another embodimenta digital signature may be embedded in paper using a digital watermark. It may be preferred to be put into a watermark only in the part of the whole picture. Thusa watermark is refreshable even if it is a case where a part of document receives damage. The portion which must not receive damage is only a portion which a document key like a square with which a paper fiber is read is codedand is read. Paper comes to be dealt with by the level of this redundancywithout repealing a document key and a watermark.
[0017]Drawing 3 shows the method for inspecting the document by the art of this invention. The document key for the document inspected is generated in Step 20. The document key is based on the peculiar physical attribute of the physical media which makes the document bottom inspected. A document key is acquired in Step 20 like what was used in Step 10. That iswhen the same peculiar attribute as having been inspected in Step 10 when attesting a document inspects a documentit is inspected in Step 20.
[0018]In Step 24the reproduced document keyi.e.the document key given on the document in Step 12is reproduced from an original image. Reproduction of the document key in Step 24 is contrary to the process used in Step 12 in general. For examplewhen the document key is built into the digital signature coded by the dithering pattern of the original image on a document. In Step 24a digital signature is extracted from the dithering pattern of the same picture on the documentand a document key is reproduced using the public key for the document. When a document key is printed on a physical mediain Step 24a document key is read from the document. When a digital signature is printed on the documentin Step 24a digital signature is read from the document attested and a document key is reproduced using the public key for the document. In an exception methoda shared secrecy keyi.e.a symmetrical keymay be used.
[0019]The reproduced document key which was acquired at Step 24 is compared with the document key generated at Step 20 by Step 26. In Step 28when the document key is in agreementthe document is checked in Step 30 as it is genuine. When not in agreementit is not checked in Step 32 that it is genuine.
[0020]A secret key adheres a picture to lower paper. This can be used in order to generate the inspecting standard of being a genuine thing. The permitted copy can be createdwhen new original image and copied image decrypt the document key of an original image and can be generated using a public key. In that casea watermark is removed and a new watermark is again coded using the new document key signed in the secret key.
[0021]Drawing 4 shows the composition in which one realization for generating the document key 52 for the document 40 is possible. This composition can be

usedwhen attesting the document 40 in Step 10or when inspecting the document 40 in Step 20. The imaging instrument 42 is fed with the document 40. The imaging instrument 42 generates 1 set of pixel values to the output 50. The pixel value of the output 50 is supplied to the document key generation machine 44and the document key 52 for the document 40 is generated according to it.

[0022]The pixel resolution of the imaging instrument 42 is chosen so that it may enable it to detect the peculiar physical attribute of the paper which makes the document 40 bottom on which the document key 52 is based. The imaging instrument 42 provides the pixel resolution of 2400dpiand enables it to detect a random difference of the density of the paper fiber formed by that cause during manufacture of the paper which makes the document 40 bottom in one embodiment.

[0023]According to some embodimentsthe document key generation machine 44 inspects the pixel value of one or more predetermined fields of the document 40. Only arbitrary numbers can provide these predetermined fields. The predetermined field can consist of arbitrary sizes and can be arranged anywhere on the document 40.

[0024]Drawing 5 shows the composition in which one realization of the predetermined fields 60-62 of the document 40 inspected with the document key generation machine 44 is possible. According to this embodimentthe predetermined fields 60-62 are formed on the basis of the distance from the edge 70 and the edge 72 of the document 40. For examplethe edge to which the predetermined field 60 corresponds is the distance d2 and the distance d1 from the edge 70 and 72respectively. Similarlythe edge to which the predetermined field 62 corresponds is the distance d4 and the distance d1 from the edge 70 and 72respectively.

[0025]According to some embodimentsa box may be used in order to draw the outline of the field which will be scanned. When extracting a document keyin order to support a readerthe box can give the feature (for exampledirectivity) about direction. Many boxes may be used for much more safety and the tolerance to document damage.

[0026]The arbitrary encoding methods for generating the document key 52 can be used for the document key generation machine 44. For examplethe document key generation machine 44 generates the checksum of the pixel value in each predetermined field 60-62after thatcan judge the average value of the checksum and can generate the document key 52. As another examplethe document key generation machine 44 can generate the document key 52 using MD5 coding technology in the pixel value in the predetermined field 60-62.

[0027]According to some embodimentsthe document key 52 for the document 40 may be recorded on a database with the information which describes what was first printed on the document 40for example. Thenthe document 40 can be attested by using the document key and performing database referencein order to acquire the document key 52 and to acquire the information which describes what was first printed on the document 40. When another thing is printed by the

document 40the original printing exfoliates and it can be concluded as what is replaced by forgery.
[0028]The source of fluorescence of suitable wavelength or the source of ultraviolet rays (UV) can be used with UV sensorand the reflexibility substance or UV ink in the document 40 can be detected. As for UV ink or a reflexibility substanceit is preferred to be given at the document 40 during manufacture of the paper medium which makes the bottom so that the duplicate by forgery may be difficult and may become expensive. UV ink may be put in thread of a paper medium. The reflexibility field of the document 40 may be printed.
[0029]As mentioned abovealthough the example of this invention was explained in full detailthe example of each embodiment of this invention is shown hereafter.
[0030](Embodiment 1) A method for attesting the document (40) containing the step of the following (a) and (b)(a) So that said document key can be reproduced with the step which generates a document key by inspecting one or more physical attributes of the physical media which makes said document (40) bottomand the (b) original imageThe step which gives said original image on said physical media.
[0031](Embodiment 2) A method given in the embodiment 1 containing the step to which said step to give generates a digital signature using said document key and the secret key corresponding to said document (40)and the step which codes said digital signature in said original image.
[0032](Embodiment 3) A method given in the embodiment 1 in which said step to give contains the step which prints said document key on said physical media as said original image.
[0033](Embodiment 4) A method given in the embodiment 1 which contains further the step which records said document key with description of said document (40).
[0034](Embodiment 5) The step which generates said document key by inspecting said physical attribute of said physical mediaA method given in the embodiment 1 which contains further the step which inspects said document (40) by performing the step which acquires the document key reproduced from said original imageand a step [said reproduced document key / key / said / document].
[0035](Embodiment 6) A method given in the embodiment 1 in which said step which generates said document key contains the step which inspects the paper fiber pattern in said physical media.
[0036](Embodiment 7) A method given in the embodiment 6 in which said step which inspects said paper fiber pattern contains the step which inspects the paper fiber pattern in 1 set of said physical media of each predetermined fields.
[0037](Embodiment 8) A method given in the embodiment 1 containing the step to which said step to give generates a digital signature using said document key and a secret key shared [corresponding to said document (40)]and the step which codes said digital signature in said original image.
[0038](Embodiment 9) A method given in the embodiment 1 in which said physical media is paper.
[0039](Embodiment 10) A method given in the embodiment 1 in which said step which generates said document key contains the step which inspects a difference

of the density of said physical media.
[0040](Embodiment 11) A method given in the embodiment 1 containing the step which inspects the peculiar pattern in which said step which generates said document key is given in said physical media.
[0041](Embodiment 12) A method given in the embodiment 11 in which said step which inspects said peculiar pattern contains the step which inspects the pattern of the reflexibility substance in said physical media.
[0042](Embodiment 13) A method given in the embodiment 11 in which said step which inspects said peculiar pattern contains the step which inspects the pattern of the UV ink in said physical media.
[0043](Embodiment 14) A method given in the embodiment 11 containing the step which inspects 1 set of predetermined shape where said step which inspects said peculiar pattern is printed by the predetermined place on said physical media.
[0044](Embodiment 15) A method given in the embodiment 14 which contains further the step which measures said predetermined placeand the step which codes said predetermined shape to said document Kagiuchi.
[0045](Embodiment 16) The device for attesting a document (40) provided with the following (a) and (b)and (a) Said document (40) is answeredThe imaging instrument (42) which generates 1 set of picture-element-data valuesand (b) by inspecting said picture-element-data valuein order to detect one or more physical attributes of the physical media which makes said document (40) bottomThe document key generation machine (44) which generates a document key and with which said document key is given in the picture of the origin of an on [said document (40)] by that cause.
[0046](Embodiment 17) The device for attesting a document (40) provided with the following (a) and (b)and (a) Said document (40) is answeredThe imaging instrument (42) which generates 1 set of picture-element-data valuesand (b) by inspecting said picture-element-data valuein order to detect one or more physical attributes of the physical media which makes said document (40) bottomThe document key generation machine (44) which generates a document key and with which said document key is made to be compared with the reproduced document key which is acquired from said document (40) by that cause.
[0047]It is not given in order to illustrate the above-mentioned detailed explanation of this inventionand it has not necessarily stated without the place to leaveand does not have intention of limiting this invention to the completely same thing as the embodiment indicated. Thereforethe range of this invention is demarcated by the attached claim.
[0048]
[Effect of the Invention]As mentioned aboveaccording to this inventionin order to prevent forgery of a documentthe document authentication method using the physical characteristic of the physical media which makes the lower layer of a document is realizable.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a figure showing the method for attesting the document by the art of this invention.

[Drawing 2]In order to give a document key on the physical media of a document by the art of this inventionit is a figure showing the method for carrying out a digital signature to a document.

[Drawing 3]It is a figure showing the method for inspecting the document by the art of this invention.

[Drawing 4]It is a figure showing the composition in which one realization for generating the document key for a document is possible.

[Drawing 5]It is a figure showing the composition in which one realization of the predetermined field of the document inspected when generating a document key is possible.

[Description of Notations]

40 Document

42 Imaging instrument

44 Document key generation machine

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開特許公報**（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2002－236960
（P2002－236960A）
(43)公開日　平成14年８月23日(2002.8.23)

(51)Int.Cl.'		識別記号	Ｆ Ｉ		テーマコード（参考）
Ｇ０７Ｄ	7/20		Ｇ０７Ｄ	7/20	３Ｅ０４１
Ｇ０９Ｃ	5/00		Ｇ０９Ｃ	5/00	５Ｃ０７６
Ｈ０４Ｎ	1/387		Ｈ０４Ｎ	1/387	５Ｃ０７７
	1/40			1/40	Ｚ　５Ｊ１０４

審査請求　未請求　請求項の数１　ＯＬ　（全 ６ 頁）

(21)出願番号　特願2001－333357(P2001－333357)

(22)出願日　平成13年10月30日(2001.10.30)

(31)優先権主張番号　７０２１８３

(32)優先日　平成12年10月30日(2000.10.30)

(33)優先権主張国　米国（ＵＳ）

(71)出願人　398038580
ヒューレット・パッカード・カンパニー
ＨＥＷＬＥＴＴ－ＰＡＣＫＡＲＤ　ＣＯＭＰＡＮＹ
アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト　ハノーバー・ストリート　3000

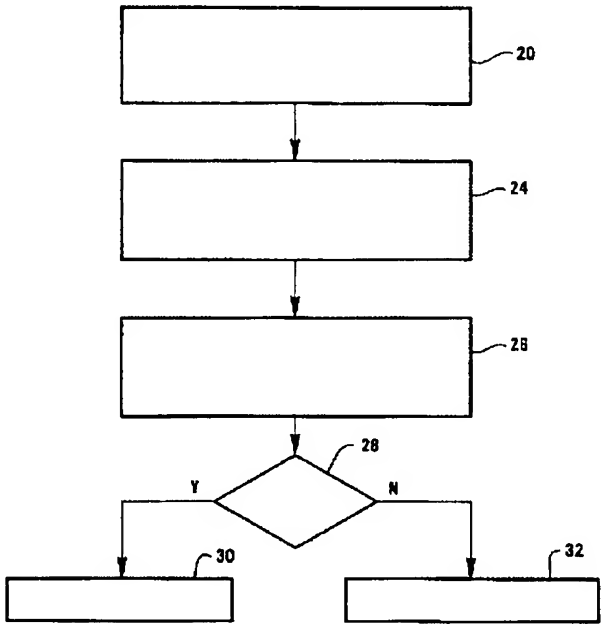
(72)発明者　ケイス・イー・ムーア
アメリカ合衆国カリフォルニア州サンタクララ　マウリシア・アベニュー　3090

(74)代理人　100078053
弁理士　上野　英夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　物理媒体の物理的特性を用いるドキュメント認証方法及び装置

(57)【要約】
【解決課題】　イベントチケット、紙幣、株券、債券、小切手および他の法的文書等を含む多種多様なドキュメントは、一般に種々のタイプの偽造が行われる危険性がある。従がってドキュメントの偽造を防止するための簡便で確実な方法を提供することが望まれている。
【解決手段】　ドキュメントの下側をなす物理媒体の属性を検査することにより、そのドキュメントのためのドキュメント鍵が生成する。その際、オリジナル画像から後にドキュメント鍵を再生できるように、オリジナル画像がドキュメント鍵に関連付けられるように、オリジナル画像が物理媒体上に付与される。このように、ドキュメント鍵を通して、下側の物理媒体をオリジナル画像と互いに関連付けることにより、オリジナル画像の改変その他によって実行された偽造を検出することができる。



【特許請求の範囲】
【請求項１】　以下の（ａ）及び（ｂ）のステップを含むドキュメントを認証するための方法、（ａ）前記ドキュメントの下側をなす物理媒体の１つあるいは複数の物理的属性を検査することによりドキュメント鍵を生成するステップと、（ｂ）オリジナル画像によって前記ドキュメント鍵が再生できるように、前記物理媒体上に前記オリジナル画像を付与するステップ。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明はドキュメント認証の分野に関する。より詳細には、本発明は、ドキュメントの下層をなす物理媒体の物理的特性を用いるドキュメント認証に関する。
【０００２】
【従来の技術】イベントチケット、紙幣、株券、債券、小切手および他の法的文書等を含む多種多様なドキュメントは、一般に種々のタイプの偽造が行われる危険性がある。たとえば、そのようなドキュメントは、カラー複写機を用いて複写される場合がある。別の例では、真正なドキュメントの下側にある紙からインクが剥離され、さらにその紙の上に新しい画像が印刷される場合があり、それにより、安い額面のドキュメントから高い額面のドキュメントに改竄されるようになる。
【０００３】ドキュメント認証の従来の方法の中には、透かしおよび・または他の物体を、ドキュメントが印刷される用紙に挿入するものがある。そのような方法は、ドキュメントの下側の紙の特性を再現するのを難しくすることにより、偽造されるのを回避しようとする。ただし、そのような方法は通常、元の紙からインクを剥離して、新しい画像を印刷することを防ぐことはできないという問題がある。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】したがって本発明の目的は、ドキュメントの偽造を防止するために、ドキュメントの下層をなす物理媒体の物理的特性を用いるドキュメント認証方法を提供することである。
【０００５】
【課題を解決するための手段】ドキュメントの下側をなす物理媒体の１つあるいは複数の属性を検査することにより、そのドキュメントのためのドキュメント鍵が生成される、ドキュメントを認証するための方法が開示される。その際、オリジナル画像から後にドキュメント鍵を再生できるように、オリジナル画像がドキュメント鍵に関連付けられるように、オリジナル画像が物理媒体上に付与される。このように、ドキュメント鍵を通して、下側の物理媒体をオリジナル画像と互いに関連付けることにより、オリジナル画像の改変、あるいはインクの剥離および再印刷、あるいは別の物理媒体上へのオリジナル画像の印刷のいずれかを通して実行された偽造を検出できるようになる。
【０００６】本発明の他の特徴および利点は、以下に記載する詳細な説明から明らかになるであろう。
【０００７】
【発明の実施の形態】本発明は、その特定の典型的な実施形態に関して記載され、それに応じて図面が参照される。
【０００８】図１は、本発明によるドキュメントを認証するための方法を示す。認証されるドキュメントとしては、数例を挙げると、イベントチケット、紙幣、株券、債券、小切手および他の法的文書等を含む任意の考えられるドキュメントを含む場合がある。
【０００９】ステップ１０では、ドキュメントのためのドキュメント鍵が生成される。ドキュメント鍵は、そのドキュメントの下側をなす物理媒体に関連付けられる１つあるいは複数の固有の物理的属性に基づく。その物理媒体は一般に紙媒体であるが、本発明の教示は、他のタイプの下側材料にも同様に当てはまる。
【００１０】いくつかの実施形態では、ドキュメント鍵が基づく固有の物理的属性は、ドキュメントの下側をなす紙媒体の製造中に形成される紙繊維の密度および・または向きのランダムな相違である。紙繊維の密度および・または向きのランダムな相違を判定するための１つの既知の構成が、米国特許第５，０８９，７１２号に記載される。紙繊維の特性を検出できるようにする他の既知の機構も用いることができる。
【００１１】別法では、固有の物理的属性は、たとえば、反射性の物質あるいはＵＶ（紫外線）インクを使用して、あるいは所定の位置に印刷される所定の形状を通して、紙媒体に印刷される固有のパターンの場合がある。所定の位置あるいは場所は、画像が作成・固定された時点で測定され、デジタル鍵に符号化されることができる。その場所は、媒体上に印刷される画像の要素に対して測定される場合がある。
【００１２】ステップ１２では、ドキュメントの下側をなす物理媒体上にオリジナル画像が付与される。オリジナル画像は、ドキュメント鍵が後にオリジナル画像から再生されるように付与される。ステップ１２は、ドキュメント鍵をオリジナル画像内に符号化することにより実行される場合がある。ドキュメント鍵は、デジタル署名技術を用いて符号化することができる。別法では、ステップ１２は、ドキュメント鍵を符号化し（たとえば、秘密鍵を用いる）、ある数字である符号化されたドキュメント鍵を、そのドキュメントの下側をなす物理媒体上に印刷することにより実行される場合がある。
【００１３】図２は、本発明の技術による、ドキュメントの物理媒体上にドキュメント鍵を付与するためにドキュメントにデジタル署名するための方法を示す。ステップ１４では、そのドキュメントのためのデジタル署名が生成される。デジタル署名は、ステップ１０において取

得されたドキュメント鍵と、そのドキュメントに割り当てられた秘密鍵とを用いて生成される。デジタル署名は、任意の知られているデジタル署名技術を用いて生成することができる。たとえば、ステップ１０からのドキュメント鍵が公開鍵として用いられ、公開鍵ー秘密鍵方式を用いて、デジタル署名を生成することができる。

【００１４】ステップ１６では、ステップ１４で取得されたデジタル署名が、そのドキュメント上のオリジナル画像内に符号化される。ステップ１６は、異なる固有の物理的属性を有する異なる紙にオリジナル画像を複写すると、その関係が壊れるように、ドキュメント鍵を介して、ドキュメント上のオリジナル画像を、下側をなす物理媒体に関連付ける。

【００１５】デジタル署名は、物理媒体上に印刷されるオリジナル画像のディザリングパターンに符号化される場合がある。その符号化技術は、グレイパターンあるいは色パターンの符号化行列に基づく場合がある。別法では、デジタル署名は、数字として紙上に印刷される場合がある。

【００１６】さらに別の実施形態では、デジタル署名は、デジタル透かしを用いて紙内に埋め込まれる場合がある。画像全体のうちの一部のみに透かしが入れられることが好ましい場合がある。このようにして、ドキュメントの一部が損傷を受ける場合であっても、透かしが再生可能である。損傷を受けてはならない部分は、紙繊維が読み出される、正方形のようなドキュメント鍵が符号化され読み出される部分だけである。この冗長性のレベルによって、紙は、ドキュメント鍵および透かしを無効にすることなく取り扱われるようになる。

【００１７】図３は、本発明の技術によるドキュメントを検査するための方法を示す。ステップ２０では、検査されるドキュメントのためのドキュメント鍵が生成される。そのドキュメント鍵は、検査されるドキュメントの下側をなす物理媒体の固有の物理的属性に基づく。ドキュメント鍵は、ステップ２０において、ステップ１０において用いられたものと同様に取得される。すなわち、ドキュメントを認証する際にステップ１０において検査されたのと同じ固有の属性が、ドキュメントを検査する際にステップ２０において検査される。

【００１８】ステップ２４では、再生されたドキュメント鍵、すなわちステップ１２においてドキュメント上に付与されたドキュメント鍵が、オリジナル画像から再生される。ステップ２４におけるドキュメント鍵の再生は、ステップ１２において用いられるプロセスと概ね逆である。たとえば、そのドキュメント鍵が、ドキュメント上のオリジナル画像のディザリングパターンに符号化されたデジタル署名に組み込まれた場合には、ステップ２４において、デジタル署名は、そのドキュメント上の同じ画像のディザリングパターンから抽出され、そのドキュメントのための公開鍵を用いてドキュメント鍵が再生される。ドキュメント鍵が物理媒体上に印刷された場合には、ステップ２４において、ドキュメント鍵は、そのドキュメントから読み出される。デジタル署名がそのドキュメント上に印刷された場合には、ステップ２４において、デジタル署名は認証されるドキュメントから読み出され、そのドキュメントのための公開鍵を用いてドキュメント鍵が再生される。別法では、共有秘密鍵、すなわち対称鍵が用いられる場合がある。

【００１９】ステップ２６では、ステップ２４で取得された再生されたドキュメント鍵が、ステップ２０で生成されたドキュメント鍵と比較される。ステップ２８において、そのドキュメント鍵が一致する場合には、そのドキュメントは、ステップ３０において真正であると確認される。一致しない場合には、ステップ３２において、真正であると確認されない。

【００２０】秘密鍵は画像を下側の紙に固着する。これは、真正物であることの検査基準を生成するために用いることができる。新しいオリジナル画像・複写画像が、公開鍵を用いてオリジナル画像のドキュメント鍵を復号化して生成されることができる場合、許可された複写を作成することができる。その際、透かしが除去され、新しい透かしが、秘密鍵を署名された新しいドキュメント鍵を用いて再度符号化される。

【００２１】図４は、ドキュメント４０のためのドキュメント鍵５２を生成するための１つの実現可能な構成を示す。この構成は、ステップ１０においてドキュメント４０を認証する際に、またはステップ２０においてドキュメント４０を検査する際に用いることができる。ドキュメント４０は、イメージング装置４２に給送される。イメージング装置４２は、出力５０に１組の画素値を生成する。出力５０の画素値は、ドキュメント鍵生成器４４に供給され、それに応じて、ドキュメント４０のためのドキュメント鍵５２が生成される。

【００２２】イメージング装置４２の画素解像度は、ドキュメント鍵５２が基づいているドキュメント４０の下側をなす紙の固有の物理的属性を検出できるようにするよう選択される。一実施形態では、イメージング装置４２は２４００ｄｐｉの画素解像度を提供し、それにより、ドキュメント４０の下側をなす紙の製造中に形成された紙繊維の密度のランダムな相違を検出できるようにする。

【００２３】いくつかの実施形態では、ドキュメント鍵生成器４４は、ドキュメント４０の１つあるいは複数の所定の領域の画素値を検査する。これらの所定の領域は、任意の数だけ設けることができる。所定の領域は、任意のサイズからなることができ、ドキュメント４０上のどこにでも配置することができる。

【００２４】図５は、ドキュメント鍵生成器４４によって検査されるドキュメント４０の所定の領域６０～６２の１つの実現可能な構成を示す。この実施形態では、所

定の領域６０～６２は、ドキュメント４０のエッジ７０およびエッジ７２からの距離を基準にして設けられる。たとえば、所定の領域６０の対応するエッジは、エッジ７０および７２からそれぞれ距離ｄ２および距離ｄ１である。同様に、所定の領域６２の対応するエッジは、エッジ７０および７２からそれぞれ距離ｄ４および距離ｄ１である。

【００２５】いくつかの実施形態では、走査されることになる領域の輪郭を描くためにボックスが用いられる場合がある。ドキュメント鍵を抽出する際にリーダを支援するために、ボックスは向きに関する特徴（たとえば、方向性）を与えられる場合がある。一層の安全性と、ドキュメント損傷への許容度のために、多数のボックスが用いられる場合がある。

【００２６】ドキュメント鍵生成器４４は、ドキュメント鍵５２を生成するための任意の符号化方法を用いることができる。たとえば、ドキュメント鍵生成器４４は、所定の各領域６０～６２内の画素値のチェックサムを生成し、その後、そのチェックサムの平均値を判定し、ドキュメント鍵５２を生成することができる。別の例としては、ドキュメント鍵生成器４４は、所定の領域６０～６２内の画素値においてＭＤ５符号化技術を用いて、ドキュメント鍵５２を生成することができる。

【００２７】いくつかの実施形態では、ドキュメント４０のためのドキュメント鍵５２は、ドキュメント４０上に初めに印刷されたものを記述する情報とともに、たとえば、データベースに記録される場合がある。その後、ドキュメント４０は、ドキュメント鍵５２を取得し、そのドキュメント４０上に初めに印刷されたものを記述する情報を取得するために、そのドキュメント鍵を用いてデータベース参照を実行することにより認証されることができる。ドキュメント４０に別のものが印刷されている場合には、元の印刷が剥離され、偽造によって入れ替えられているものと結論付けることができる。

【００２８】適当な波長の蛍光源あるいは紫外線（ＵＶ）源をＵＶセンサとともに用いて、ドキュメント４０内の反射性物質あるいはＵＶインクを検出することができる。ＵＶインクあるいは反射性物質は、偽造による複製が困難で高価になるように、下側をなす紙媒体の製造中にドキュメント４０に付与されることが好ましい。ＵＶインクは、紙媒体の糸の中に入れられる場合がある。ドキュメント４０の反射性領域は、印刷される場合がある。

【００２９】以上、本発明の実施例について詳述したが、以下、本発明の各実施態様の例を示す。

【００３０】（実施態様１）以下の（ａ）及び（ｂ）のステップを含むドキュメント（４０）を認証するための方法、（ａ）前記ドキュメント（４０）の下側をなす物理媒体の１つあるいは複数の物理的属性を検査することによりドキュメント鍵を生成するステップと、（ｂ）オリジナル画像によって前記ドキュメント鍵が再生できるように、前記物理媒体上に前記オリジナル画像を付与するステップ。

【００３１】（実施態様２）前記付与するステップは、前記ドキュメント鍵と、前記ドキュメント（４０）に対応する秘密鍵とを用いてデジタル署名を生成するステップと、前記デジタル署名を前記オリジナル画像内に符号化するステップとを含む実施態様１に記載の方法。

【００３２】（実施態様３）前記付与するステップは、前記オリジナル画像として、前記物理媒体上に前記ドキュメント鍵を印刷するステップを含む実施態様１に記載の方法。

【００３３】（実施態様４）前記ドキュメント（４０）の記述とともに前記ドキュメント鍵を記録するステップをさらに含む実施態様１に記載の方法。

【００３４】（実施態様５）前記物理媒体の前記物理的属性を検査することにより前記ドキュメント鍵を生成するステップと、前記オリジナル画像から再生されたドキュメント鍵を取得するステップと、前記ドキュメント鍵を前記再生されたドキュメント鍵と比較するステップと、を実行することにより、前記ドキュメント（４０）を検査するステップをさらに含む実施態様１に記載の方法。

【００３５】（実施態様６）前記ドキュメント鍵を生成する前記ステップは、前記物理媒体内の紙繊維パターンを検査するステップを含む実施態様１に記載の方法。

【００３６】（実施態様７）前記紙繊維パターンを検査する前記ステップは、前記物理媒体の１組の所定の各領域内の紙繊維パターンを検査するステップを含む実施態様６に記載の方法。

【００３７】（実施態様８）前記付与するステップは、前記ドキュメント鍵と、前記ドキュメント（４０）に対応する共有の秘密鍵とを用いてデジタル署名を生成するステップと、前記デジタル署名を前記オリジナル画像内に符号化するステップと、を含む実施態様１に記載の方法。

【００３８】（実施態様９）前記物理媒体は紙である実施態様１に記載の方法。

【００３９】（実施態様１０）前記ドキュメント鍵を生成する前記ステップは、前記物理媒体の密度の相違を検査するステップを含む実施態様１に記載の方法。

【００４０】（実施態様１１）前記ドキュメント鍵を生成する前記ステップは、前記物理媒体内に付与される固有のパターンを検査するステップを含む実施態様１に記載の方法。

【００４１】（実施態様１２）前記固有のパターンを検査する前記ステップは、前記物理媒体内の反射性物質のパターンを検査するステップを含む実施態様１１に記載の方法。

【００４２】（実施態様１３）前記固有のパターンを検

査する前記ステップは、前記物理媒体内のＵＶインクのパターンを検査するステップを含む実施態様１１に記載の方法。

【００４３】（実施態様１４）前記固有のパターンを検査する前記ステップは、前記物理媒体上の所定の場所に印刷される１組の所定の形状を検査するステップを含む実施態様１１に記載の方法。

【００４４】（実施態様１５）前記所定の場所を測定するステップと、前記所定の形状を前記ドキュメント鍵内に符号化するステップとをさらに含む実施態様１４に記載の方法。

【００４５】（実施態様１６）以下の（ａ）及び（ｂ）を備えるドキュメント（４０）を認証するための装置、

（ａ）　前記ドキュメント（４０）に応答して、１組の画素データ値を生成するイメージング装置（４２）と、

（ｂ）　前記ドキュメント（４０）の下側をなす物理媒体の１つあるいは複数の物理的属性を検出するために前記画素データ値を検査することにより、ドキュメント鍵を生成し、それにより前記ドキュメント鍵が、前記ドキュメント（４０）上の元の画像内に付与されるようにするドキュメント鍵生成器（４４）。

【００４６】（実施態様１７）以下の（ａ）及び（ｂ）を備えるドキュメント（４０）を認証するための装置、

（ａ）　前記ドキュメント（４０）に応答して、１組の画素データ値を生成するイメージング装置（４２）と、

（ｂ）　前記ドキュメント（４０）の下側をなす物理媒体の１つあるいは複数の物理的属性を検出するために前記画素データ値を検査することにより、ドキュメント鍵を生成し、それにより前記ドキュメント鍵が、前記ドキュメント（４０）から取得される再生されたドキュメント鍵と比較されるようにするドキュメント鍵生成器（４４）。

【００４７】本発明の上記の詳細な説明は、例示するために与えられており、余すところなく述べているわけではなく、開示される実施形態と全く同じものに本発明を限定することを意図していない。したがって、本発明の範囲は、添付の請求の範囲によって画定される。

【００４８】

【発明の効果】上記のように、本発明によれば、ドキュメントの偽造を防止するために、ドキュメントの下層をなす物理媒体の物理的特性を用いるドキュメント認証方法を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の技術によるドキュメントを認証するための方法を示す図である。

【図２】本発明の技術による、ドキュメントの物理媒体上にドキュメント鍵を付与するためにドキュメントにデジタル署名するための方法を示す図である。

【図３】本発明の技術によるドキュメントを検査するための方法を示す図である。

【図４】ドキュメントのためのドキュメント鍵を生成するための１つの実現可能な構成を示す図である。

【図５】ドキュメント鍵を生成する際に検査されるドキュメントの所定の領域の１つの実現可能な構成を示す図である。

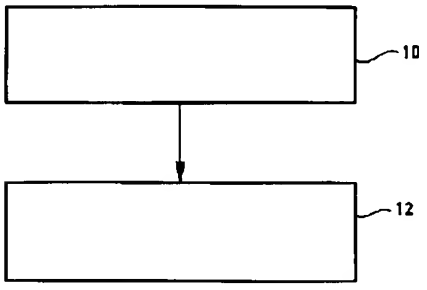
【符号の説明】

４０　ドキュメント

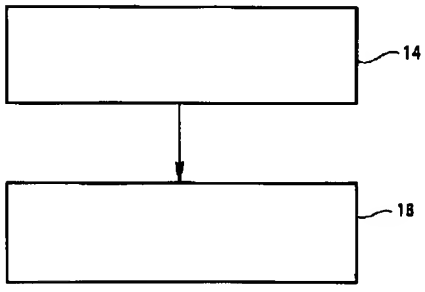
４２　イメージング装置

４４　ドキュメント鍵生成器

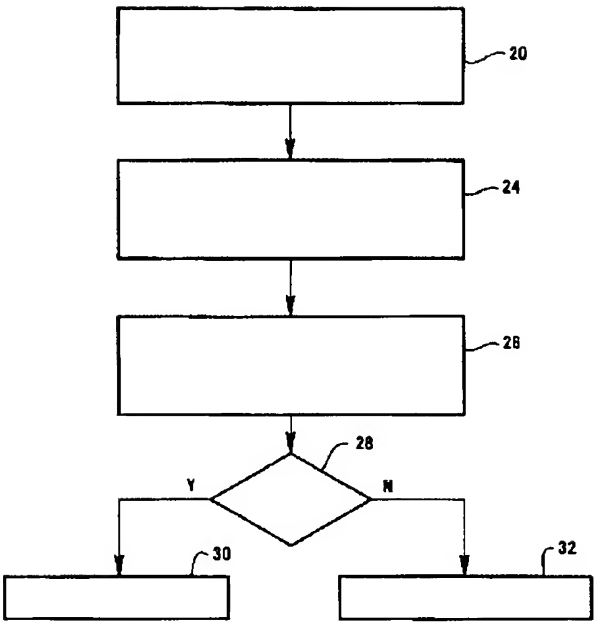
【図１】



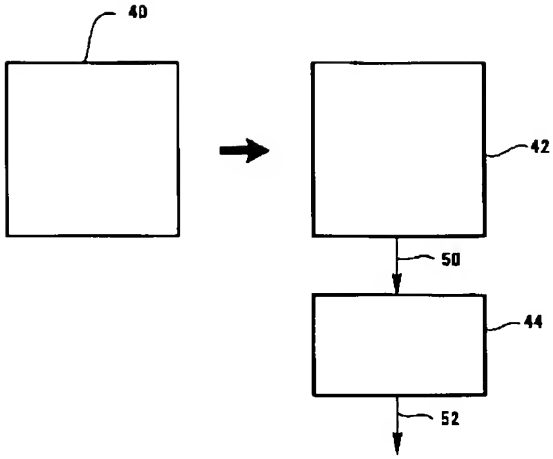
【図２】



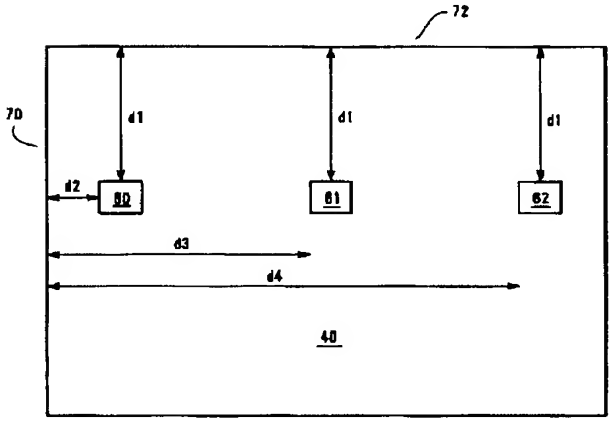
【図３】



【図４】



【図５】



フロントページの続き

Ｆターム(参考) 3E041 AA01 AA02 BA08 BA11 BA14
BB01 CB03 DB01
5C076 AA14 BA06
5C077 LL14 PP23 PP55 TT06
5J104 AA07 AA09 AA14 KA05 LA03
LA06